

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-333514

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
B 2 1 C 37/06		B 2 1 C 37/06 B
B 2 1 B 17/00		B 2 1 B 17/00
B 2 3 K 20/00	3 1 0	B 2 3 K 20/00 3 1 0 E
20/04		20/04 H
20/14		20/14
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)		

(21)出願番号 特願平10-141447

(22)出願日 平成10年(1998)5月22日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 山本 修治

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 坂本 俊治

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72)発明者 丸山 和士

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1-1 新日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外2名)

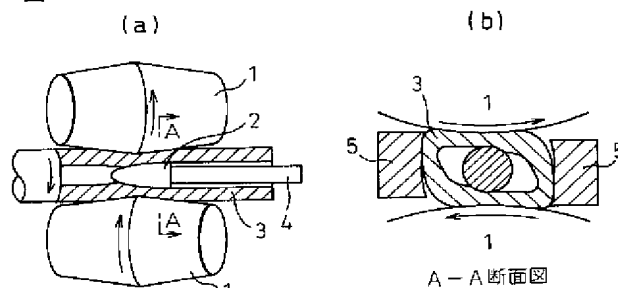
(54)【発明の名称】 クラッド鋼管の製造方法

(57)【要約】

【課題】 組立を容易とした素材を用いたクラッド鋼管の製造方法を提供する。

【解決手段】 矩形断面鋼片に設けた鋼片全長に渡る貫通孔の中に内管を挿入した後、少なくとも圧延機に嚙込む側の端面の鋼片と内管の境界部を接合したビレットをプレスロール穿孔機にて圧延する。プレスロール穿孔機にて得られたクラッド鋼管を引き続き、エロンゲータ、マンドレルミル、プラグミル等の熱間圧延機で圧延する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 矩形断面鋼片に設けた鋼片全長に渡る貫通孔の中に内管を挿入した後、少なくとも圧延機に嚙込む側の端面の鋼片と内管の境界部を接合したビレットをプレスロール穿孔機にて圧延することを特徴とするクラッド鋼管の製造方法。

【請求項2】 前記矩形鋼片と内管の空隙に不活性ガスを充填したビレットを用いることを特徴とする請求項1記載のクラッド鋼管の製造方法。

【請求項3】 前記矩形鋼片と内管の空隙を真空としたビレットを用いることを特徴とする請求項1記載のクラッド鋼管の製造方法。

【請求項4】 前記矩形鋼片と内管の隙間Cを下式で設定したことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のクラッド鋼管の製造方法。

$$C_{\min} \leq C \leq C_{\max}$$

但し、

$$C_{\min} = 0.01 D_{ob}$$

$$C_{\max} = 0.3 (D_{ia} - D_{ib})$$

ここで、 $D_{ob}$ ：圧延前の内管の外径

$D_{ib}$ ：圧延前の内管の内径

$D_{ia}$ ：圧延後の内管の内径

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれか1項に記載の製造方法で得たクラッド鋼管を、引き続き、エロンゲータ、マンドレルミル、プラグミル等の熱間圧延機で圧延することを特徴とするクラッド鋼管の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プレスロール穿孔機を用いてクラッド鋼管を製造する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、石油および天然ガス井用の鋼管としては、一般に炭素鋼、低合金鋼が用いられているが、近年、資源の枯渇から $H_2S$ や $CO_2$ など腐食性の強い成分を含む石油および天然ガス井の開発も盛んに行われるようになった。特に、 $H_2S$ を多量に含む環境では、オーステナイトステンレス鋼、二相ステンレス鋼、あるいは高Ni合金が用いられるが、それらは高価であり、耐力が比較的低いため、炭素鋼とそれらを張り合わせたクラッド鋼管のニーズが高まりつつある。

【0003】圧延によるクラッド鋼管の製造方法として、傾斜圧延によるものが知られている。傾斜圧延機は、図1に示すように傾斜して対向する一対の樽型圧延ロール1と樽型圧延ロール1の中間に配されたプラグ2により延伸圧延を行うものである。このロール1とプラグ2により被圧延材3が圧延される際に、被圧延材3の外径が拡大するのを抑えるためガイドシュー5が一対の樽型ロール1と直交する位置に配置されている。ここで、一対のロール1は同一方向に回転し、被圧延材はそ

れに伴い回転することになる。即ち、被圧延材3は回転しながら前進し、ロール1とプラグ2により圧延され肉厚が薄い管になる。

【0004】傾斜圧延機によるクラッド鋼管の製造は、外管に内管を密着嵌合させた後、外管と内管の端面を溶接して固定した素材を用い、圧延によりクラッド鋼管にするものである。傾斜圧延においては、ロール1とプラグ2の周速差が主な原因で、管軸に直角な断面で大きな剪断応力が生じる。さらに、外管が炭素鋼、内管が高合金鋼の二重管ビレットでは、内外管の熱間変形抵抗が異なるため境界部に剪断応力が生じ、内外管が圧延中に剥離することがあり、傾斜圧延によるクラッド鋼管の製造を困難にしている。圧延中の剥離を防止するため、特開平3-243212号公報においては、外管と内管の境界端部をシール溶接した後、加熱して境界面を拡散接合し、傾斜圧延する方法が開示されている。この方法によりクラッド鋼管の傾斜圧延が可能になるが、圧延前のビレット段階での接合強度を高めるため、外管と内管のクリアランスを小さく、かつ接合する面の表面粗さを $50 \mu m$ 以下にする必要があることが述べられている。マンネスマン圧延法あるいは熱間押し出し法で製造された鋼管を外管に使用する場合、偏肉（円周方向の肉厚不整合）、曲がり等により外管の内面側を切削する必要がある。さらに、外管と内管のクリアランスが小さいので内管を外管に組み込む作業が困難である。

【0005】また、特開昭53-78966号公報には、内管と外管を爆発拡管法あるいはガス爆発法により密接させ、その両端部を強固に肉盛り溶接した後、傾斜圧延する方法が開示されている。この方法においては、内管と外管の隙間を大きくとれるため、組立は容易であるが、そのための設備が必要であり、適用できる管の長さが制限される。以上述べたように、傾斜圧延でクラッド鋼管を製造するには、外管と内管が拡散接合あるいは密着した状態の組立ビレットを必要とするため、その製作に手間がかかるという問題がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述したような事情を鑑みてなされたもので、組立を容易とした素材を用いたクラッド鋼管製造法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明によるクラッド鋼管の製造方法は、矩形断面鋼片に設けた鋼片全長に渡る貫通孔の中に内管を挿入した後、少なくとも圧延機に嚙込む側の端面の鋼片と内管の境界部を接合したビレットをプレスロール穿孔機にて圧延する方法であり、また、前記クラッド鋼管の製造方法は、前述のクラッド鋼管の製造において、矩形鋼片と内管の空隙に不活性ガスを充填したビレットを用いるか、或いは矩形鋼片と内管の空隙を真空としたビレット

を用いる方法である。

【0008】更に、本発明によるクラッド鋼管の製造方法は、上述のクラッド鋼管の製造において、矩形鋼片と内管の隙間Cを下式で設定して製造する方法である。

$$C_{\min} \leq C \leq C_{\max}$$

但し、

$$C_{\min} = 0.01 D_{ob}$$

$$C_{\max} = 0.3 (D_{ia} - D_{ib})$$

ここで、 $D_{ob}$ ：圧延前の内管の外径

$D_{ib}$ ：圧延前の内管の内径

$D_{ia}$ ：圧延後の内管の内径

また、本発明によるクラッド鋼管の製造方法は、前述の製造方法で得られたクラッド鋼管を、引き続き、エロンゲータ、マンドレルミル、プラグミル等の熱間圧延機で圧延する方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明による圧延法について詳細に説明する。クラッド素材を圧延するには、被圧延材に生じる剪断応力の小さいプレスロール穿孔機がその圧延機として最適であると発想し、それを用いた圧延方法を鋭意検討した結果、以下に述べるクラッド鋼管圧延法を開発することができた。本発明は、上記知見に基づきなされたもので、図2に示すように孔あけ加工した矩形鋼片に内管を挿入し、少なくとも圧延機に噛み込む側の端面の鋼片と内管の境界部を接合した後、プレスロール穿孔機にて圧延を行う方法である。

【0010】プレスロール穿孔機による圧延においては、内面側の工具であるプラグにより内管が押し上げられるため、従来のように熱間圧延する前に矩形鋼片と内管を拡散接合あるいは密接嵌合させる必要はなく、隙間のある状態でも圧延時に金属結合（拡散接合あるいは密接嵌合）させることが可能である。矩形鋼片と内管の隙間は以下のようにする。矩形鋼片と内管の隙間の下限は、内管挿入時の作業性より次式で定義する下限値  $C_{\min}$  以上とする。

$$C_{\min} = 0.01 D_{ob}$$

ここで、 $D_{ob}$ ：圧延前の内管の外径

一方、上限は、隙間が大きくなると圧着が阻害されるため、次式で定義する上限値  $C_{\max}$  以下とする。

$$C_{\max} = 0.3 (D_{ia} - D_{ib})$$

ここで、 $D_{ib}$ ：圧延前の内管の内径

$D_{ia}$ ：圧延後の内管の内径

本発明によれば、前記矩形鋼片と内管の隙間は、内管外径の1～30%が好ましい。上記矩形鋼片と内管の空隙は、大気が存在する状態でもよいが、両端の鋼片と内管の境界部を接合しつつ不活性ガスを封入するか、もしくは真空状態にすることで、より接合強度に優れたクラッド鋼管を得ることができる。

【0012】一般に、プレスロール穿孔後のクラッド鋼管の肉厚は比較的厚いため、薄い肉厚のクラッド鋼管を

得るためには、エロンゲータ、マンドレルミル、プラグミル等の熱間圧延機で引き続き圧延を行うことが好ましい。本発明法においては、プレスロール穿孔時に外管と内管が金属結合するため、これによって始めてその後の熱間圧延も可能になる。

【0013】矩形鋼片の穴あけ方法は特に限定するものではないが、鋼片中心部に芯を残すトレパニング方式を用いれば高能率な穴あけ機械加工が可能である。勿論、孔径が小さい時には通常のボーリング加工でもよい。また、矩形鋼片は形を特に限定するものではなく、正方形、矩形のみならず多角形の鋼片も使用可能である。

【0014】

【実施例】＜実施例1＞中心に直径39mmの穴のあいた一辺が80mm、長さ700mmの炭素鋼正方形鋼片に、外径37.5mm、肉厚6mm、長さ700mmのSUS316L、INCOLOY825の内管を挿入した。この場合、矩形鋼片と内管の隙間は1.5mmである。矩形鋼片と内管の隙間を真空引きしながら、両端面の鋼片と内管の境界部を溶接したビレットを被圧延材とした。被圧延材を1250℃に加熱後、プレスロール穿孔機にて外径93mm、肉厚23mmに圧延した。圧延後のクラッド鋼管の超音波探傷および接合面を顕微鏡観察した結果、いずれのビレットでも剥離のない良好なクラッド鋼管を得ることができた。また、本実施例で製造したクラッド鋼管は、剪断強度についても従来品と同等またはそれを上回る優れた特性を示した。

＜実施例2＞中心に直径39mmの穴のあいた一辺が80mm、長さ700mmの炭素鋼正方形鋼片に、外径37.5mm、肉厚6mm、長さ700mmのSUS316L、INCOLOY825の内管を挿入した。矩形鋼片と内管の隙間を真空引きしながら、両端面の鋼片と内管の境界部を溶接したビレットを被圧延材とした。被圧延材を1250℃に加熱後、プレスロール穿孔機にて外径93mm、肉厚23mmに圧延し、引き続きエロンゲータにて外径93mm、肉厚8mmに圧延した。圧延後のクラッド鋼管の超音波探傷および接合面を顕微鏡観察した結果、いずれのビレットでも剥離のない良好なクラッド鋼管を得ることができた。また、本実施例で製造したクラッド鋼管は、剪断強度についても従来品と同等またはそれを上回る優れた特性を示した。

【0015】

【発明の効果】本発明により、組立を容易としたビレットを用いクラッド鋼管を製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、傾斜圧延装置の概略図、(b)は(a)のA-A断面図。

【図2】(a)は、クラッド鋼管製造用ビレットの説明図、(b)は(a)のA-A断面図。

【符号の説明】

1…傾斜圧延機の圧延ロール

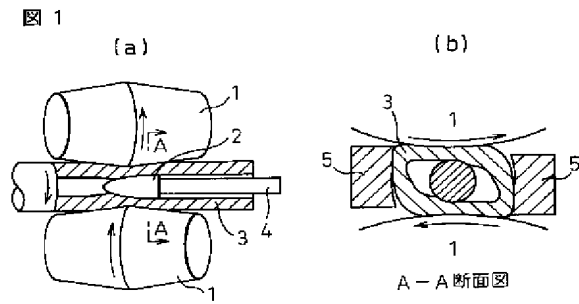
(4)

特開平11-333514

5

- 2…傾斜圧延機のプラグ
- 3…被圧延材
- 4…傾斜圧延機のバー

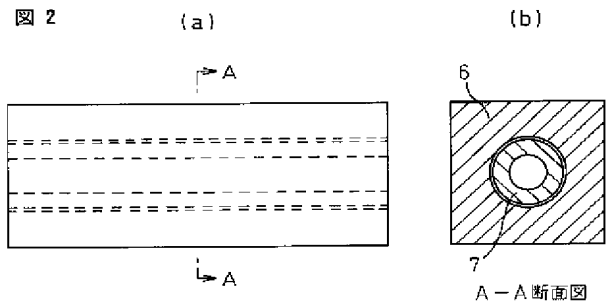
【図1】



6

- 5…傾斜圧延機のガイド
- 6…孔のある角形銅片
- 7…内管

【図2】



**DERWENT-ACC-NO:** 2000-091863

**DERWENT-WEEK:** 200008

*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Clad steel pipes manufacturing  
method for petroleum, natural gas  
wells involves rolling inner pipe  
inserted in rectangular slab and  
engaged to rolling mill, using  
press roll drill

**INVENTOR:** MARUYAMA K; SAKAMOTO T ; YAMAMOTO S

**PATENT-ASSIGNEE:** NIPPON STEEL CORP[YAWA]

**PRIORITY-DATA:** 1998JP-141447 (May 22, 1998)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 11333514 A	December 7, 1999	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL- DATE</b>
JP 11333514A	N/A	1998JP- 141447	May 22, 1998

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B21B17/00 20060101
CIPS	B21C37/06 20060101
CIPS	B23K20/00 20060101
CIPS	B23K20/04 20060101
CIPS	B23K20/14 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 11333514 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - An inner pipe (7) is inserted into a through hole of rectangular cross section slab (6), upto slab fills length. A billet is provided to join the near end face of the slab and the inner pipe. The inner pipe is engaged to a rolling mill and is rolled by press roll drill.

USE - For manufacturing clad steel pipes used in petroleum, natural gas wells.

ADVANTAGE - Clad steel pipe can be manufactured easily as billet which simplifies assembly work is used. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows explanatory drawing and sectional view of billet for clad steel pipe manufacture. (6) Rectangular slab; (7) Inner tube.

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.2/2

**TITLE-TERMS:** CLAD STEEL PIPE MANUFACTURE  
METHOD PETROL NATURAL GAS WELL  
ROLL INNER INSERT RECTANGLE SLAB  
ENGAGE MILL PRESS DRILL

**DERWENT-CLASS:** H01 M21 P51 P55

**CPI-CODES:** H01-C01; M21-A03;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2000-026668

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2000-071943